

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-177733

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/60
 B41J 2/52
 B41J 2/525
 G06T 1/00
 H04N 1/46
 H04N 9/64

(21)Application number : 11-359138

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 17.12.1999

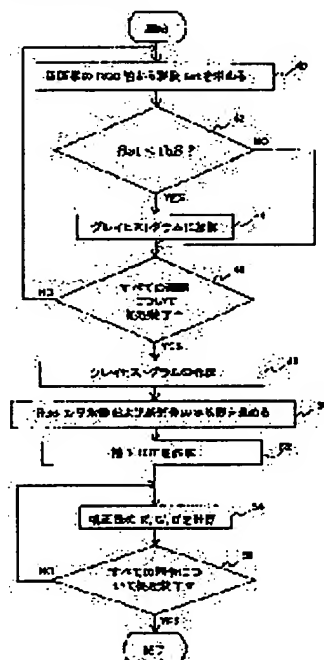
(72)Inventor : KUWATA NAOKI
 NAKAMI YOSHIHIRO

(54) COLOR CORRECTION DEVICE, COLOR CORRECTION METHOD, AND RECORDING MEDIUM RECORDED WITH COLOR CORRECTION CONTROL PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color correction device that can automatically correct colors properly, and to provide a color correction method and a recording medium in which a color correction control program is recorded.

SOLUTION: This method has steps 40-44 where first a target pixel collection memory is used to collect pixels having element color components close to a gray area on the basis of color image data, steps 48 and 50 where a color correction amount is calculated on the basis of the collected pixels by a color correction amount calculation means, and a step 52 where the colors of the color image data are corrected on the basis of the calculated color correction amount by the color correction means. Thus, the effect of unnecessary image parts such as a background and clothing in high saturation colors can be reduced and highly accurate and proper color correction can automatically be conducted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-177733

(P2001-177733A)

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
H 0 4 N 1/60		H 0 4 N 9/64	A 2 C 2 6 2
B 4 1 J 2/52		1/40	D 5 B 0 5 7
2/525		B 4 1 J 3/00	A 5 C 0 6 6
G 0 6 T 1/00			B 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/46		G 0 6 F 15/66	3 1 0 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-359138

(22) 出願日 平成11年12月17日 (1999. 12. 17)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 飯田 直樹

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 中見 至宏

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

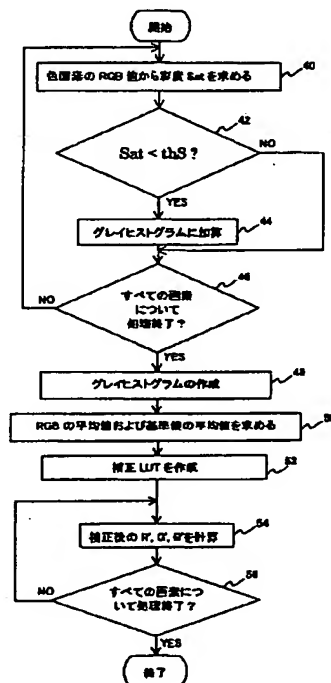
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色修正装置、色修正方法および色修正制御プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、自動的に適切な色修正が可能な色修正装置、色修正方法および色修正制御プログラムを記録した記録媒体を提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明によれば、まず、対象画素集計手段によって、前記色画像データに基づいて、グレー領域に近い要素色成分を有する画素について集計が行われる (ステップ40~44)。そして、色補正量計算手段によって、前記集計された画素に基づいて色補正量が計算され (ステップ48および50)、色修正手段によって、前記計算された色補正量に基づいて前記色画像データが色修正される (ステップ52)。このため、高彩度色の背景や服など不要な画像部分の影響を低減させることができ、高精度で適切な色修正を自動的に行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像を複数の要素色成分によって表した色画像データを修正する色修正装置であって、前記色画像データに基づいて、グレー領域に近い要素色成分を有する画素について集計を行う対象画素集計手段と、当該対象画素集計手段によって集計された画素に基づいて、色補正量を計算する色補正量計算手段と、当該色補正量計算手段によって計算された色補正量に基づいて、前記色画像データを色修正する色修正手段と、を備えている色修正装置。

【請求項2】 請求項1に記載の色修正装置であって、前記対象画素集計手段が、所定の画素の要素色成分の最小値に対する、当該要素色成分の最大値の比が第1閾値よりも小さい場合に、グレー領域に近い要素色成分を有する画素と判定する色修正装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の色修正装置であって、前記対象画素集計手段が、第2閾値よりも大きな輝度を有する画素を集計対象とする色修正装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか一項に記載の色修正手段であって、前記色補正量計算手段が、対象画素と判断された各画素について前記色画像データの各要素色成分毎に平均値を計算して、当該平均値と所定の基準値との差を解消するような色補正量を求める色修正装置。

【請求項5】 カラー画像を複数の要素色成分によって表した色画像データを修正する色修正方法であって、前記色画像データに基づいて、グレー領域に近い要素色成分を有する画素について集計を行う対象画素集計工程と、当該対象画素集計工程によって集計された画素に基づいて、色補正量を計算する色補正量計算工程と、当該色補正量計算工程によって計算された色補正量に基づいて、前記色画像データを色修正する色修正工程と、を備えている色修正方法。

【請求項6】 カラー画像を複数の要素色成分によって表した色画像データを修正する色修正処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体であって、前記色画像データに基づいて、グレー領域に近い要素色成分を有する画素について集計を行う対象画素集計処理と、当該対象画素集計処理によって集計された画素に基づいて、色補正量を計算する色補正量計算処理と、当該色補正量計算処理によって計算された色補正量に基づいて、前記色画像データを色修正する色修正処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル写真画像のような実写画像データに対して最適な色修正を実行する色修正装置、色修正方法および色修正制御プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 コンピュータなどを用いて高品質の画像データを取り扱う画像処理装置として、CCD等の撮像手段により光を電気信号に変換し、その電気信号をデジタルデータに変換してフラッシュメモリ等の記録媒体に記録するデジタルカメラが知られている。デジタルカメラを用いると、パーソナルコンピュータ等を用いて画像データの保存や様々な加工を個人で手軽に行えるほか、プリンタに画像データを出力することによりフィルムの実像をすることなく写真を印刷することができる。プリンタの印刷品質の向上により、銀塩写真とほとんど区別がつかないほど品質の高い写真も印刷できるようになってきている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開平11-120325公報に記載されているように、従来の入力装置におけるオブジェクトサンプリング手法によれば、画像のエッジ画素のみをサンプリング対象として色修正処理しており、柄模様の高彩度色の服を着た人物などが被写体の場合、正確な色修正を行えない可能性がある。このような従来のデジタルカメラなどの入力装置から得られる画像は、光源特性やカメラのオートホワイトバランス特性などの影響により、いわゆる色かぶりが生じているものが多い。特に、赤系統の服などの場合、色修正装置によって赤かぶりが強いと判定され、当該色修正装置は、シアン方向に色修正を行い、肌色などを適切に色修正することができない。従来の色修正装置の場合、かかる色かぶりをソフトウェアによって適切に色修正することは非常に困難であった。

【0004】 本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、自動的に適切な色修正が可能な色修正装置、色修正方法および色修正制御プログラムを記録した記録媒体を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題に鑑み、請求項1に記載の発明は、カラー画像を複数の要素色成分によって表した色画像データを修正する色修正装置であって、前記色画像データに基づいて、グレー領域に近い要素色成分を有する画素について集計を行う対象画素集計手段と、当該対象画素集計手段によって集計された画素に基づいて、色補正量を計算する色補正量計算手段と、当該色補正量計算手段によって計算された色補正量に基づいて、前記色画像データを色修正する色修正手段と、を備えて構成される。

【0006】 以上のように構成された、カラー画像を複数の要素色成分によって表した色画像データを修正する

色修正装置によれば、まず、対象画素集計手段によって、前記色画像データに基づいて、グレー領域に近い要素色成分を有する画素について集計が行われる。そして、色補正量計算手段によって、前記集計された画素に基づいて色補正量が計算され、色修正手段によって、前記計算された色補正量に基づいて前記色画像データが色修正される。

【0007】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の色修正装置であって、前記対象画素集計手段が、所定の画素の要素色成分の最小値に対する、当該要素色成分の最大値の比が第1閾値よりも小さい場合に、グレー領域に近い要素色成分を有する画素と判定するように構成される。

【0008】さらに、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の色修正装置であって、前記対象画素集計手段が、第2閾値よりも大きな輝度を有する画素を集計対象とするように構成される。

【0009】また、請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の色修正手段であって、前記色補正量計算手段が、対象画素と判断された各画素について前記色画像データの各要素色成分毎に平均値を計算して、当該平均値と所定の基準値との差を解消するような色補正量を求めるように構成される。

【0010】上記課題に鑑み、請求項5に記載の発明は、カラー画像を複数の要素色成分によって表した色画像データを修正する色修正方法であって、前記色画像データに基づいて、グレー領域に近い要素色成分を有する画素について集計を行う対象画素集計工程と、当該対象画素集計工程によって集計された画素に基づいて、色補正量を計算する色補正量計算工程と、当該色補正量計算工程によって計算された色補正量に基づいて、前記色画像データを色修正する色修正工程と、を備えて構成される。

【0011】以上のように構成された、カラー画像を複数の要素色成分によって表した色画像データを修正する色修正方法によれば、まず、対象画素集計工程によって、前記色画像データに基づいて、グレー領域に近い要素色成分を有する画素について集計が行われる。そして、色補正量計算工程によって、前記集計された画素に基づいて色補正量が計算され、色修正工程によって、前記計算された色補正量に基づいて前記色画像データが色修正される。

【0012】上記課題に鑑み、請求項6に記載の発明は、カラー画像を複数の要素色成分によって表した色画像データを修正する色修正処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体であって、前記色画像データに基づいて、グレー領域に近い要素色成分を有する画素について集計を行う対象画素集計処理と、当該対象画素集計処理によって集計された画素に基づいて、色補正量を計算

する色補正量計算処理と、当該色補正量計算処理によって計算された色補正量に基づいて、前記色画像データを色修正する色修正処理と、をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してコンピュータによって読取可能に構成される。

【0013】以上のように構成された、コンピュータによって読取可能な記録媒体には、カラー画像を複数の要素色成分によって表した色画像データを修正する色修正処理をコンピュータに実行させるためのプログラムが記録されている。そして、当該プログラムの実行により、まず、対象画素集計処理によって、前記色画像データに基づいてグレー領域に近い要素色成分を有する画素について集計が行われる。そして、色補正量計算処理によって、前記集計された画素に基づいて色補正量が計算され、色修正処理によって、前記計算された色補正量に基づいて前記色画像データが色修正される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0015】図1は、本発明の一実施形態にかかる色修正装置を適用した色修正システムのブロック図であり、図2は、当該色修正装置の具体的なハードウェア構成例を概略ブロック図により示している。

【0016】図1において、画像入力装置10は、写真などのドットマトリックス状の画素として表した実写画像データ（元画像データ）を色修正装置20に出力する。当該色修正装置20は、入力された実写画像データに対して所望の色修正を施した後、色修正された画像データ（色修正後画像データ）を画像出力装置30に出力する。当該画像出力装置30は、色修正された画像をドットマトリックス状の画素で出力する。

【0017】ここで、色修正装置20が出力する色画像データは、所定画像のグレー領域の画素のみをデータ解析対象にすることによって高精度な色修正を行う。色修正装置20は、彩度計算部20aと、グレイヒストグラム作成部20bと、平均値計算部20cと、LUT作成部20dと、色修正部20eと、を備えて構成される。各構成部分のデータ処理の詳細に関しては、後述する。

【0018】画像入力装置10の具体例は、図2におけるデジタルスチルカメラ12またはビデオカメラ14などが該当する。また、色修正装置20の具体例は、コンピュータ21、ハードディスク22、キーボード23、CD-ROMドライブ24、フロッピーディスクドライブ25、及びモデム26などを備えて構成されるコンピュータシステムが該当する。そして、画像出力装置30の具体例は、プリンタ31、ディスプレイ32などが該当する。なお、モデム26は公衆電話回線に接続され、外部のネットワークに同公衆通信回線を介して接続され、ソフトウェアやデータをダウンロードすることができる。

【0019】本発明による色修正処理制御プログラムは、通常、コンピュータ21が読取可能な形態でフロッピーディスク、CD-ROMなどの記録媒体に記録されて流通する。当該プログラムは、メディア読取装置（CD-ROMドライブ24、フロッピーディスクドライブ25など）によって読み取られてハードディスク22にインストールされる。そして、CPUが所望のプログラムを適宜ハードディスク22から読み出して所望の処理を実行するように構成されている。

【0020】当該実施の形態においては、画像入力装置10としてのスキャナ11やデジタルスチルカメラ12が画像データとしてRGB（緑、青、赤）の階調データを出力するとともに、画像出力装置30としてのプリンタ31は、階調データとしてのCMY（シアン、マゼンタ、イエロー）またはこれに黒を加えたCMYKの二値データを入力として必要とする。また、ディスプレイ32は、RGBの階調データを入力として必要とする。一方、コンピュータ21内では、オペレーティングシステム21a、プリンタ31及びディスプレイ32に対応するプリンタドライバ21b及びディスプレイドライバ21cを備えている。また、色修正処理用アプリケーション21dは、オペレーティングシステム21aにて処理の実行を制御され、必要に応じてプリンタドライバ21bやディスプレイドライバ21cと連帯して所定の色修正処理を実行する。したがって、色修正装置20としての当該コンピュータ21の具体的役割は、RGBの階調データを入力して最適な色修正を施したRGBの階調データを作成して、ディスプレイドライバ21cを介してディスプレイ32に表示させるとともに、プリンタドライバ21bを介してCMY（またはCMYK）の二値データに変換してプリンタ31に印刷させる。

【0021】このように、当該実施の形態においては、画像の入出力装置の間にコンピュータシステムを組み込んで色修正を行うようにしているが、必ずしも当該コンピュータシステムを必要とするわけではなく、画像データに対して所望の色修正を行うシステムであれば良い。例えば、図3に示すように、デジタルスチルカメラ12a内に所望の色修正を施す色修正装置を組み込み、変換された画像データを用いてディスプレイ32aに表示させたり、プリンタ31aに印字させるようなシステムであっても良い。また、図4に示すように、コンピュータシステムを介することなく、画像データを入力して印刷するプリンタ31bにおいては、スキャナ11b、デジタルスチルカメラ12b、またはモデム26b等を介して入力される画像データから自動的に所望の色修正を行うように構成することもできる。

【0022】以下、図5を参照して、コンピュータ21によって実行される色修正処理プログラムについて説明する。

【0023】まず、本発明による色修正装置20の彩度

計算部20aが、各画素のRGB値から彩度Satを求める（ステップ40）。Satは、

$$\text{Sat} = 256 \times (I - i) / (I + i)$$

によって求められる。ここで、Iは、

$$I = \max\{R, G, B\}$$

で定義され、各画素のRGB値の中の最大値である。また、iは、

$$i = \min\{R, G, B\}$$

で定義され、各画素のRGB値の中の最小値である。

【0024】次に、本発明による色修正装置のグレイヒストグラム作成部20bは、SatがthSよりも小さいか否かを判断する（ステップ42）。ここで、thSは、所定の画素がグレイ付近の画素であるか否かを判定するための閾値であり、SatがthSよりも小さい場合には所定の画素がグレイ付近の画素であると判定して、データ解析の対象とする。そして、SatがthSよりも小さい場合（ステップ42、Yes）、各画素のRGB値をヒストグラムに加算する。このとき、基準値Yもグレイヒストグラムに加算される（ステップ44）。ここで、基準値Yは

$$Y = (R + G + B) / 3$$

で計算される値である。このように基準値Yを定義したのは、理想のグレイ画像がR=G=Bとなるため、各色を当分に加算した値を基準にしていることを意味する。

【0025】全ての画素について上記ステップ40、42および44の処理が終了するまで上記ステップ40、42および44の処理が繰り返される。全ての画素について上記ステップ40、42および44の処理が終了すると（ステップ46、Yes）、グレイヒストグラムが完成して（ステップ48）、グレイヒストグラム作成部20bによる処理を終了する。なお、加算を行うにあたっては、図6に示すようにして対象画素を移動させながら全画素について集計していくことにする。次に、グレイヒストグラム作成部20bによる処理が終了すると、平均値計算部20cは、作成されたグレイヒストグラムからRGBの値の平均値を求め（ステップ50）、当該画像のRGB分布の特徴を知ることができる。例えばRの平均値

$$\bar{R}_g$$

は、その頻度を j_{Rg} とすると、

$$\bar{R}_g = \frac{\sum_{R_g=0}^{255} R_g \times j_{Rg}}{\sum_{R_g=0}^{255} j_{Rg}}$$

で求められる。同様に、

$$\bar{G}_g, \bar{B}_g$$

なども求めることができる。さらに、基準値の平均

7

$$\bar{Y}_g$$

も求めることができる。

【0026】平均値計算部20cによる処理が終了すると、LUT作成部20dが、ステップ50で求められたRGB平均値と、基準値Yの平均値との差分に基づき補正LUT（ルックアップテーブル）を作成する（ステップ52）。例えば、赤（Red）の差分は、

$$\Delta R_g = Y_g - \bar{R}_g$$

によって求められる。図7に示すように、補正LUTのトーンカーブは、当該差分値だけ制御点をシフトさせて、階調「0」、階調「255」およびシフトした制御点の3点を通るスプライン曲線で滑らかに補間することによって作成される。同様に、緑および青の差分 ΔG_g および ΔB_g も求められる。

【0027】以上のようにして、LUT作成部20dによる補正LUT（ルックアップテーブル）の作成が終了すると、色修正部20eによる処理（図5のステップ54および56）が行われる。すなわち、色修正部20eは、補正LUTに基づき補正後（色修正後）のRGB値を求める（ステップ54）。全ての画素についてステップ54が終了すると（ステップ56、Yes）、色画像データに対する色修正が終了する。

【0028】次に、図5の処理を具体的な例に適用して説明する。

【0029】図5のステップ40～46における処理の後、ステップ48において、作成されたグレイヒストグラムの一例を図8に示す。当該具体例においては、ステップ42でグレイ付近の画素であると判定するためのSatの閾値thSは、thS=32としている。ThSの値は、補正対象の色かぶりの程度から逆算して求められる。換言すると、thS=32以上の彩度を有する画素は色かぶりの影響が少なく、ほぼ本来の色と判定される。図8に示すグレイヒストグラムの場合、緑のヒストグラム（Gg）が右に寄っており、Gかぶりが検出されている。

【0030】そして、ステップ50において、グレイ成分に敏感な明度の高い領域、すなわち $Y > 128$ の領域のみを対象として平均値を計算すると、

$$\bar{Y}_g = 153$$

$$\bar{R}_g = 149$$

$$\bar{G}_g = 165$$

$$\bar{B}_g = 148$$

となる。

【0031】図7に示す補正LUTのトーンカーブは、制御ポイントを3/4トーン（階調「192」）とすると、階調「0」、階調「255」および制御ポイントの

8

3点を通るスプライン曲線で滑らかに補間することで得られる。

【0032】また、トーンカーブ制御量は、それぞれ

$$\Delta R_g = \bar{Y}_g - \bar{R}_g = 153 - 149 = 4$$

$$\Delta G_g = \bar{Y}_g - \bar{G}_g = 153 - 165 = -12$$

$$\Delta B_g = \bar{Y}_g - \bar{B}_g = 153 - 148 = 5$$

となる。補正RGBトーンカーブ（LUT）は、図9に示すようになる。当該RGB補正トーンカーブにより、緑色が弱められ、元画像における緑色かぶりが出力画像においては低減される。

【0033】

【発明の効果】請求項1に記載の色修正装置、請求項5に記載の色修正方法、または請求項6に記載の記録媒体に記録されているプログラムの実行によれば、グレイ領域に近い要素色成分を有する画素について集計が行われ、当該集計された画素に基づいて色補正量が計算されて色画像データが色修正されるので、高彩度色の背景や服など不要な画像部分の影響を低減させることができ、高精度で適切な色修正を自動的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる色修正装置を適用した色修正システムのブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる色修正装置の具体的なハードウェア構成例を示す概略ブロック図である。

【図3】本発明による色修正装置の他の適用例を示す概略ブロック図である。

【図4】本発明による色修正装置のさらに他の適用例を示す概略ブロック図である。

【図5】本発明による色修正装置の所望の色修正を説明するためのフローチャートである。

【図6】処理対象画素を移動させていく状態を示す図である。

【図7】補正LUTのトーンカーブを示す図である。

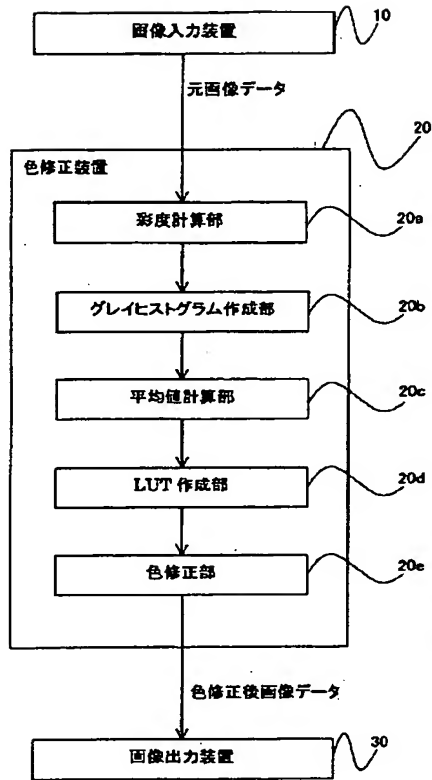
【図8】RGBおよび基準値Yに関して作成されたグレイヒストグラムの一例である。

【図9】補正LUTの一例を示すグラフ図である。

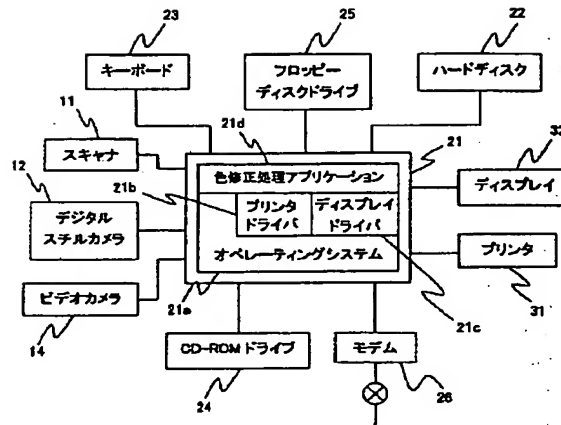
【符号の説明】

- 11 スキャナ
- 12 デジタルスチルカメラ
- 14 ビデオカメラ
- 21 コンピュータ
- 23 キーボード
- 24 CD-ROMドライブ
- 25 フロッピーディスクドライブ
- 26 モデム
- 31 プリンタ
- 32 ディスプレイ

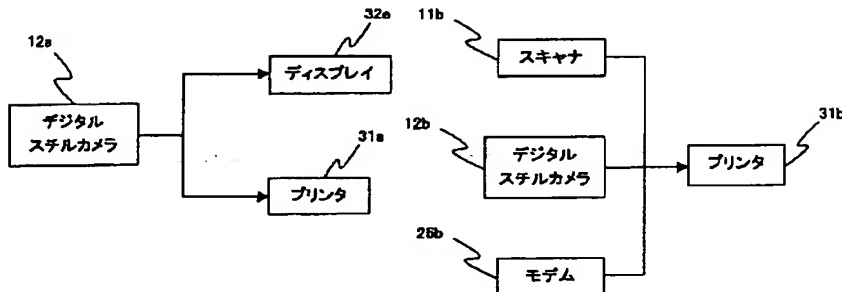
【図1】



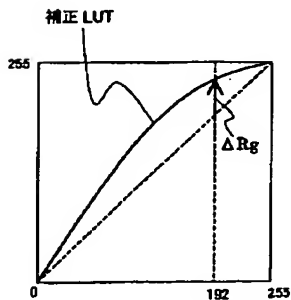
【図2】



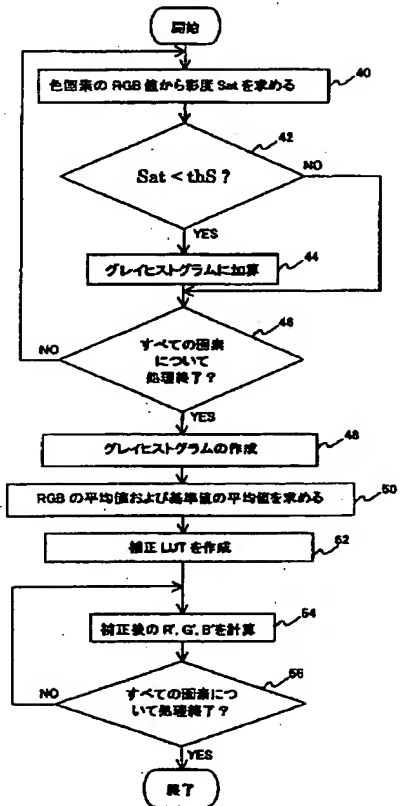
【図3】



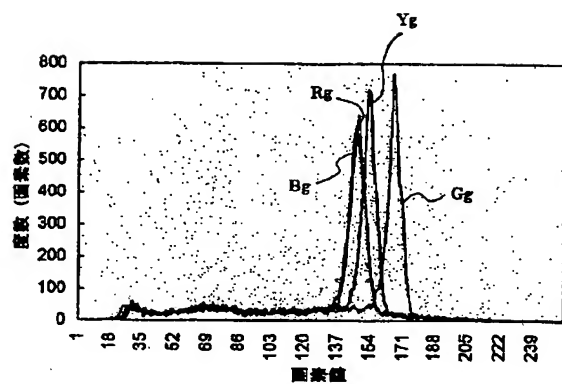
【図7】



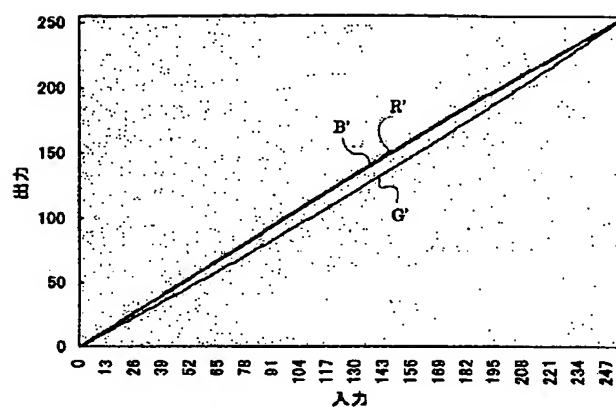
【図5】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H04N 9/64

識別記号

F I

H04N 1/46

テーマコード (参考)

Z

Fターム (参考) 2C262 AA24 AB11 AC08 BA09 BA16
 BA20 BB36 BC03 GA19
 5B057 BA02 BA11 BA30 CA01 CA08
 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12
 CB16 CC01 CE11 CE17 CH07
 CH11 DC19 DC25
 5C066 AA01 CA05 EA14 EB03 GA01
 HA03 KE02
 5C077 LL19 MP08 PP15 PP32 PP37
 PP42 PP43 PP46 PP47 PP61
 PQ12 PQ17 PQ19 PQ20 PQ22
 PQ23 RR16 SS06 TT02 TT06
 TT09
 5C079 HB01 LA01 LA02 LA12 LB01
 MA05 MA11 NA03 NA18 NA29
 PA03 PA05